

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-304539**

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl. G01D 5/245
G01B 7/30

(21)Application number : 10-123925 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : **20.04.1998** (72)Inventor : **HIZUME KENICHI**

(54) ROTARY ENCODER COUNTER, COUNTING METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

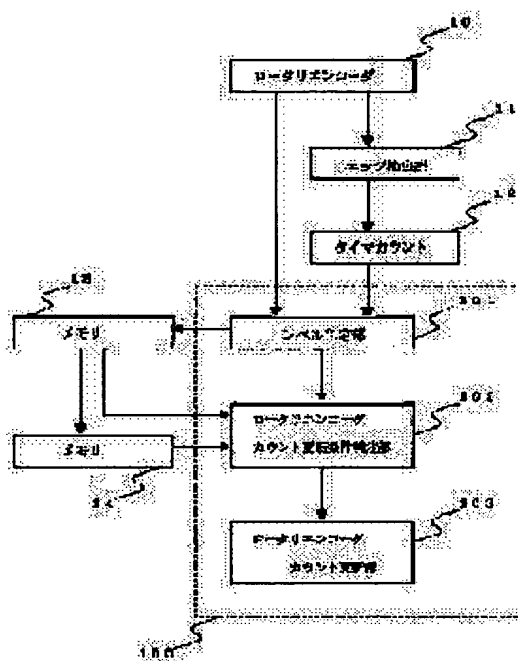
PROBLEM TO BE SOLVED: To exactly count the change of an output signal of a rotary encoder by eliminating the noise influence.

SOLUTION: A level judging unit 101 judges the level of an output signal of the rotary encoder 10 and stores it in a memory 13 after

specified time lapsed when an edge detector 11 detects the edge of the output signal. A memory 14 has stored the level provided when the front edge of the output signal is

detected. A rotary encoder count update condition judging part 102 judges whether the count value of the edge of the output signal is undated or not, based on the level stored in the memory 13 and level stored in the memory 14, and a rotary encoder count

updating part 103 updates the count value according to the judge result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3039512

[Date of registration] 03.03.2000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3039512号

(P3039512)

(45) 発行日 平成12年 5 月 8 日 (2000. 5. 8)

(24) 登録日 平成12年 3 月 3 日 (2000. 3. 3)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 1 D 5/245
G 0 1 B 7/30

識別記号
1 0 2

F I
G 0 1 D 5/245
G 0 1 B 7/30

1 0 2 D
Z

請求項の数 6 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-123925
(22) 出願日 平成10年 4 月 20 日 (1998. 4. 20)
(65) 公開番号 特開平11-304539
(43) 公開日 平成11年11月 5 日 (1999. 11. 5)
審査請求日 平成10年 4 月 20 日 (1998. 4. 20)

(73) 特許権者 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
(72) 発明者 跡 謙一
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気
株式会社内
(74) 代理人 100097113
弁理士 堀 城之

審査官 白石 光男

(58) 調査した分野 (Int.Cl.⁷, D B 名)
G01D 5/00 - 5/252
G01D 5/39 - 5/62

(54) 【発明の名称】 ロータリエンコーダカウント装置およびロータリエンコーダカウント方法、並びに記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロータリエンコーダから出力される出力信号の変化をカウントするロータリエンコーダカウント装置であって、
前記出力信号の変化を検出する検出手段と、
前記検出手段により、前記出力信号の変化が検出されてから、所定の基準時間だけ計時する計時手段と、
前記計時手段により、前記基準時間だけ計時されたときの前記出力信号のレベルを計測する計測手段と、
前記計測手段によって計測された前記出力信号のレベルを記憶する第 1 の記憶手段と、
所定のタイミングで転送されてきた前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記出力信号のレベルを記憶する第 2 の記憶手段と、
前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記レベルと、前

記第 2 の記憶手段に記憶されている前記レベルに基づいて、ロータリエンコーダの出力信号の変化をカウントしたカウント値を更新するか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段の判定結果に応じて、前記カウント値を更新する更新手段とを備え、
前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記出力信号のレベルは、前記判定手段による判定処理が終了したタイミングで、前記第 2 の記憶手段に転送されることを特徴とするロータリエンコーダカウント装置。

【請求項 2】 前記計時手段によって計時される時間は、前記出力信号のレベルが変化する周期より短く、ノイズにより前記出力信号のレベルが変動する時間より長い時間であることを特徴とする請求項 1 に記載のロータリエンコーダカウント装置。

【請求項 3】 前記判定手段は、前記第 1 の記憶手段に

記憶されている前記出力信号のレベルと、前記第2の記憶手段に記憶されている前記出力信号のレベルとが異なる場合、前記カウント値を更新すべきであると判定することを特徴とする請求項1に記載のロータリエンコーダカウント装置。

【請求項4】 前記検出手段は、前記ロータリエンコーダの出力信号の立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジを検出することを特徴とする請求項1に記載のロータリエンコーダカウント装置。

【請求項5】 ロータリエンコーダから出力される出力信号の変化をカウントするロータリエンコーダカウント方法であって、
前記出力信号の変化を検出し、
前記出力信号の変化が検出されてから、所定の基準時間だけ計時し、
前記基準時間だけ経過したときの前記出力信号のレベルを計測し、
計測された前記出力信号のレベルと、前回出力信号の変化が検出されてから前記基準時間だけ経過したときに計測された前記出力信号のレベルに基づいて、ロータリエンコーダの出力信号の変化をカウントしたカウント値を更新するか否かを判定し、
判定結果に応じて、前記カウント値を更新することを特徴とするロータリエンコーダカウント方法。

【請求項6】 請求項5に記載のロータリエンコーダカウント方法を実行可能なプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロータリエンコーダカウント装置およびロータリエンコーダカウント方法、並びに記録媒体に関し、特に、ロータリエンコーダから出力される信号の変化をカウントする場合において、ノイズ等による誤カウントがないようにしたロータリエンコーダカウント装置およびロータリエンコーダカウント方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ソフトウェアによるロータリエンコーダカウントは、出力信号のエッジを検出し、それをカウントすることにより行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のソフトウェアによるロータリエンコーダカウントにおいては、ノイズ等による信号変化が原因となって、カウント誤差を生じる場合がある課題があった。

【0004】これは、ロータリエンコーダの出力信号がノイズ等によって変化した場合でも、その変化を正常な信号変化としてカウントしてしまうためである。

【0005】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ロータリエンコーダの出力信号の変化をカ

ウントする場合において、ノイズ等の影響を排し、誤りのないカウントを行うことができるようにするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のロータリエンコーダカウント装置は、ロータリエンコーダから出力される出力信号の変化をカウントするロータリエンコーダカウント装置であって、出力信号の変化を検出する検出手段と、検出手段により、出力信号の変化が検出されてから、所定の基準時間だけ計時する計時手段と、計時手段により、基準時間だけ計時されたときの出力信号のレベルを計測する計測手段と、計測手段によって計測された出力信号のレベルを記憶する第1の記憶手段と、所定のタイミングで転送されてきた第1の記憶手段に記憶されている出力信号のレベルを記憶する第2の記憶手段と、第1の記憶手段に記憶されているレベルと、第2の記憶手段に記憶されているレベルに基づいて、ロータリエンコーダの出力信号の変化をカウントしたカウント値を更新するか否かを判定する判定手段と、判定手段の判定結果に応じて、カウント値を更新する更新手段とを備え、第1の記憶手段に記憶されている出力信号のレベルは、判定手段による判定処理が終了したタイミングで、第2の記憶手段に転送されることを特徴とする。また、計時手段によって計時される時間は、出力信号のレベルが変化する周期より短く、ノイズにより出力信号のレベルが変動する時間より長い時間であるようにすることができる。また、判定手段は、第1の記憶手段に記憶されている出力信号のレベルと、第2の記憶手段に記憶されている出力信号のレベルとが異なる場合、カウント値を更新すべきであると判定するようにすることができる。また、検出手段は、ロータリエンコーダの出力信号の立ち上がりエッジまたは立ち下がりエッジを検出するようにすることができる。請求項5に記載のロータリエンコーダカウント方法は、ロータリエンコーダから出力される出力信号の変化をカウントするロータリエンコーダカウント方法であって、出力信号の変化を検出し、出力信号の変化が検出されてから、所定の基準時間だけ計時し、基準時間だけ経過したときの出力信号のレベルを計測し、計測された出力信号のレベルと、前回出力信号の変化が検出されてから基準時間だけ経過したときに計測された出力信号のレベルに基づいて、ロータリエンコーダの出力信号の変化をカウントしたカウント値を更新するか否かを判定し、判定結果に応じて、カウント値を更新することを特徴とする。請求項6に記載の記録媒体は、請求項5に記載のロータリエンコーダカウント方法を実行可能なプログラムが記録されていることを特徴とする。本発明に係るロータリエンコーダカウント装置およびロータリエンコーダカウント方法、並びに記録媒体においては、出力信号のエッジが検出されてから所定の時間だけ経過したときの出力信号のレベルを計測し、

計測された出力信号のレベルと、前回エッジが検出されてから所定の時間だけ経過したときに計測された出力信号のレベルに基づいて、ロータリエンコーダのカウント値を更新するか否かを判定し、判定結果に応じて、ロータリエンコーダのカウント値を更新する。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のロータリエンコーダカウント装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。ロータリエンコーダ10は、回転するのに伴って、例えば、位相が約90度異なる2相パルスである信号A及び信号Bを出力するようになされている。エッジ検出部11は、ロータリエンコーダ10より供給された信号Aのレベルが変化するエッジを検出し、エッジが検出されたとき、所定の検出信号を出力するようになされている。

【0008】タイマカウント12は、エッジ検出部11より、信号Aのレベルが変化するエッジを検出したことを示す検出信号が供給されたとき、カウント動作を開始する。そして、所定の基準時間に対応するカウント数をカウントし、カウント動作が終了したとき、所定のカウント終了信号を出力するようになされている。

【0009】ロータリエンコーダカウント部100を構成するレベル判定部101は、タイマカウント12よりカウント終了信号が供給されたタイミングで、ロータリエンコーダ10より供給される信号A及び信号Bの各レベルを判定し、判定結果としての信号A及び信号Bの各レベルをメモリ13に供給する。また、信号A及び信号Bの各レベルを判定したことを示す信号を後述するロータリエンコーダカウント更新条件判定部102に供給するようになされている。ここで、ロータリエンコーダカウント部100は、CPU (central processing unit) 上で動作するソフトウェアによって構成することができる。

【0010】メモリ13は、レベル判定部101より供給されるロータリエンコーダ10が出力する今回の信号A、Bの各レベルを格納するようになされている。また、ロータリエンコーダカウント更新条件判定部102によって更新条件が判定された後、次の更新条件の判定処理を行うために、メモリ13に格納されている今回の信号A、Bの各レベルがメモリ14に転送されるようになされている。そして、メモリ14は、メモリ13より転送されてきた信号A、Bの各レベルを、前回の信号A、Bの各レベルとして格納するようになされている。

【0011】ロータリエンコーダカウント更新条件判定部102は、メモリ13に格納されている今回の信号Aのレベルと、メモリ14に格納されている前回の信号Aのレベルとを比較し、ロータリエンコーダカウント更新条件を満たすか否かを判定するようになされている。そして、その判定結果をロータリエンコーダカウント更新部103に供給するようになされている。

【0012】後述するように、ロータリエンコーダカウント更新条件は、今回の信号Aのレベルと前回の信号Aのレベルとが一致していないことである。信号Aの変化があったとき、信号A、Bの各レベルをメモリ13に格納するが、信号変化が起きてから、信号のレベルを判定し、それをメモリ13に格納する処理の開始をタイマカウント12により所定の基準時間だけ遅らせることで、本来の信号Aの変化周期に比べて短い時間で変化する不正な信号変化によるロータリエンコーダカウントの更新を防止するようにしている。

【0013】ロータリエンコーダカウント更新部103は、ロータリエンコーダカウント更新条件判定部102より、ロータリエンコーダカウント更新条件を満たすという判定結果が供給されたとき、ロータリエンコーダカウントを更新するようになされている。

【0014】次に、図1乃至図3を参照して、その動作について説明する。図2は、図1の実施の形態の動作を示すフローチャートであり、図3は、図1のロータリエンコーダカウント更新条件判定部102の更新条件判定処理を説明するタイミングチャートである。

【0015】図3に示すように、メモリ14には、初期値として、信号Aのレベル30a及び信号Bのレベル30bが格納されているものとする。そして、ロータリエンコーダ10が出力する信号Aのレベルが、図3の変化点31、32の順で変化したものとする。

【0016】ステップS1において、エッジ検出部11により、ロータリエンコーダ10より供給される信号Aのレベルが変化したか否かが判定される。信号Aのレベルが変化していないと判定された場合、ステップS1における処理が繰り返し実行される。一方、信号Aのレベルが変化したと判定された場合、エッジ検出部11は、タイマカウント12に対して、タイマカウント動作の開始を命令する。

【0017】ステップS2において、タイマカウント12は、エッジ検出部11からの命令に従って、タイマカウント動作を開始する。そして、ステップS3に進み、予め設定されている所定のカウント数だけカウントしたか否かが判定される。即ち、タイマカウント動作を終了したか否かが判定される。タイマカウント動作を終了していないと判定された場合、ステップS3の処理が繰り返し実行される。一方、タイマカウント動作が終了したと判定された場合、カウント動作を終了したことを示す信号がレベル判定部101に供給される。

【0018】ステップS4においては、タイマカウント12によりタイマカウント動作が終了したタイミングで、レベル判定部101により、ロータリエンコーダ10より供給される信号A及び信号Bのレベルが判定される。例えば、図3において、信号Aの変化点31に対しては、タイマカウント動作が開始されてから、タイマカウント動作が終了するまでの期間（タイマカウント動作

期間)だけ遅れたタイミングで、信号Aのレベル31a及び信号Bのレベル31bが、レベル判定部101によりレベル判定され、判定結果としての信号A及び信号Bの各レベルがメモリ13に供給され、格納される。

【0019】次に、ステップS5に進み、ロータリエンコードカウンタ更新条件判定部102により、メモリ13に格納されている今回の信号Aのレベルと、メモリ14に格納されている前回の信号Aのレベルが比較され、ロータリエンコードカウンタ更新条件を満たしているか否かが判定される。その結果、ロータリエンコードカウンタ更新条件を満たしていないと判定された場合、ステップS7に進む。一方、ロータリエンコードカウンタ更新条件を満たしていると判定された場合、ロータリエンコードカウンタ更新部103に対して、ロータリエンコードカウンタを更新するよう命令し、ステップS6に進む。

【0020】ステップS6においては、ロータリエンコードカウンタ更新部103は、ロータリエンコードカウンタ更新条件判定部102からの命令に従って、ロータリエンコードカウンタを更新する。即ち、1だけインクリメントする。

【0021】図3に示した例の場合、メモリ14に格納されている前回の信号Aの状態であるレベル30aがLレベル、メモリ13に格納されている今回の信号Aの状態であるレベル31aがHレベルであるため、レベルが一致しない。このことにより、ロータリエンコードカウンタ更新条件判定部102は、ロータリエンコードカウンタ更新条件を満たしていると判定し、ロータリエンコードカウンタ更新部103に対して、ロータリエンコードカウンタの更新を命令する。この命令に従って、ロータリエンコードカウンタ更新部103は、ロータリエンコードカウンタの更新を行う。

【0022】ロータリエンコードカウンタの更新後、ステップS7において、メモリ13に格納されている今回の信号A及び信号Bの各レベルをメモリ14に転送し、メモリ14に格納されている前回の信号A及び信号Bの各レベルを更新する。

【0023】次に、ノイズ等により、信号Aに不正な変化32が発生した場合の動作について説明する。

【0024】信号変化がノイズ等による不正な信号変化であるか否かの判定は、ノイズによる信号変化の場合、レベルが変化する期間が短いことを利用して行う。即ち、短い期間の信号変化をノイズによる信号変化であると判定する。

【0025】まず、エッジ検出部11は、信号Aの変化32により、タイマカウンタ12のカウント動作を開始させる。そして、タイマカウンタ12がカウント動作を終了した時点における信号Aのレベル32a及び信号Bのレベル32bが、レベル判定部101によりレベル判定され、判定結果としての信号Aのレベル32aと信号

Bのレベル32bとがメモリ13に供給される。メモリ13は、レベル判定部101より供給された信号Aのレベル32aと信号Bのレベル32bとを格納する。

【0026】このとき、ノイズによる信号Aの変化時間が短いことから、タイマカウンタ12のカウント動作終了直後にレベル判定部101によってレベル判定された今回の信号Aのレベル32aは、メモリ14に格納されている前回の信号Aのレベル31aと同一レベルとなり、上述したように、この今回の信号Aのレベル32aは、メモリ13に格納される。

【0027】次に、ロータリエンコードカウンタ更新条件判定部102は、メモリ13に格納されている今回の信号Aのレベル32aとメモリ14に格納されている前回の信号Aのレベル31aとが同じHレベルであることから、ロータリエンコードカウンタ更新条件を満たしていないと判定する。その結果、ロータリエンコード更新部103によるロータリエンコードカウンタの更新は行われない。

【0028】ロータリエンコードカウンタ更新条件判定後、メモリ13の内容がメモリ14に転送されるが、メモリ14に格納されている前回の信号Aのレベル31aとメモリ13に格納されている今回の信号Aのレベル32aとは同一レベルであるため、更新条件の判断基準となるメモリ14に格納されている信号のレベルは変化しない。従って、次のロータリエンコードカウンタ更新条件の判定には影響しない。

【0029】ここでは、信号Aのエッジをカウントする場合についてだけ説明したが、上述した場合と同様に、信号Bのエッジをカウントすることができる。従って、信号Bのエッジのカウント方法についての説明はここでは省略する。

【0030】このように、ロータリエンコードカウンタ更新条件を満たす場合にだけ、ロータリエンコードの信号変化のカウント値の更新を行うようにしたので、ノイズやバウンス(bounce)(ロータリエンコードが回転し始めるとき、回転する方向とは逆方向にトルクが加わっていると、わずかに逆方向に回転してから所定の方向に回転し始めることがある。この、微少な逆方向への回転をバウンスという)などによる影響を受けず、ロータリエンコードカウンタ結果に誤差が生じないようにすることができる。その理由は、ロータリエンコードカウンタ更新条件判定を行うことにより、ロータリエンコードカウンタ更新対象外の信号変化を判定することができる。この信号変化を無視することができるからである。

【0031】また、ロータリエンコードカウンタ更新条件判定部102とロータリエンコードカウンタ更新部103における処理をソフトウェアで行うため、専用のハードウェアが不要となる。このため、装置のコストを低減することができる。

【0032】以上のように、ソフトウェアにより、ロー

タリエンコーダの出力信号をカウントする場合において、ノイズやバウンスの影響を排した誤りのないカウントを行うことができる。これにより、例えば、ロータリエンコーダによるモータの回転位置検出を正確に行うことができる。

【0033】なお、上記実施の形態においては、ロータリエンコーダカウント部100を、CPU上で動作するソフトウェアによって構成するようにしたが、勿論、ハードウェアによって構成するようにすることも可能である。

【0034】また、上記実施の形態において、エッジ検出部11の処理及びタイマカウント12の処理の少なくともいずれかをソフトウェアで行わせるようにすることも可能である。

【0035】さらに、上記実施の形態において、メモリ13, 14をCPU内のレジスタで代用するようにすることも可能である。

【0036】

【発明の効果】本発明に係るロータリエンコーダカウント装置およびロータリエンコーダカウント方法、並びに記録媒体によれば、出力信号の変化が検出されてから所定の基準時間だけ経過したときの出力信号のレベルを計測し、計測された出力信号のレベルと、前回出力信号の変化が検出されてから基準時間だけ経過したときに計測された出力信号のレベルに基づいて、ロータリエンコーダの出力信号の変化のカウント値を更新するか否かを判

定し、判定結果に応じて、ロータリエンコーダの出力信号の変化のカウント値を更新するようにしたので、ロータリエンコーダの出力信号がノイズ等により変化しても、その変化を正常な信号変化ではないと判定し、カウントしないようにすることができ、ロータリエンコーダの出力信号の変化を正確にカウントすることができる。また、ソフトウェアによって判定処理及びカウント処理を行うことにより、装置のコストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のロータリエンコーダカウント装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

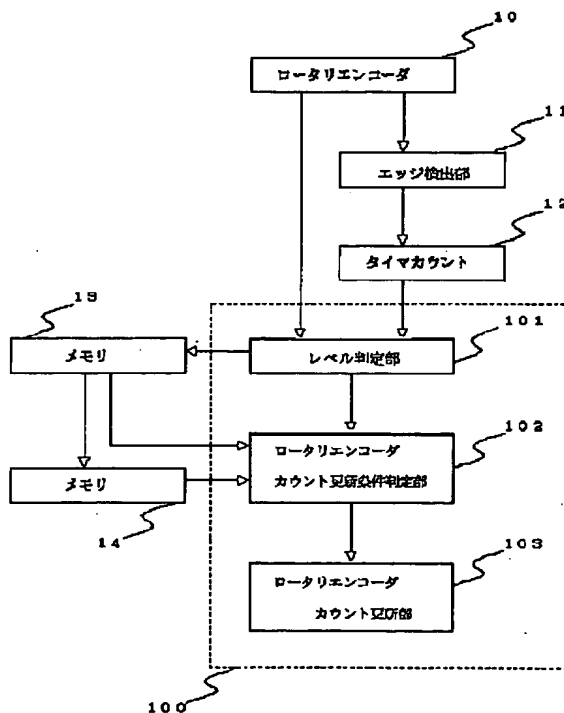
【図2】図1のロータリエンコーダカウント装置の動作を説明するフローチャートである。

【図3】図1のロータリエンコーダ更新条件判定部102の判定方法を説明するタイミングチャートである。

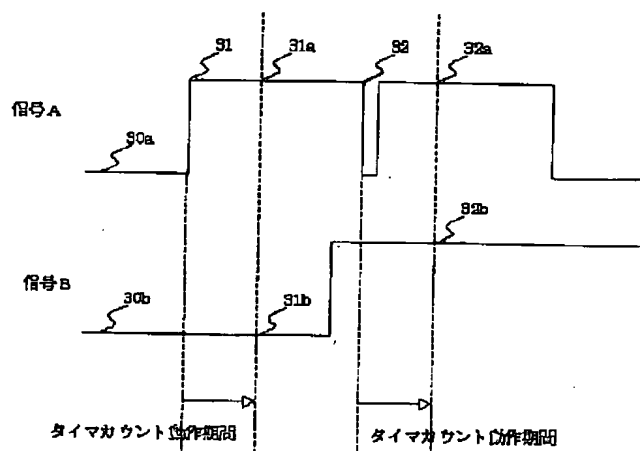
【符号の説明】

- 10 ロータリエンコーダ
- 11 エッジ検出部
- 12 タイマカウント
- 13, 14 メモリ
- 100 ロータリエンコーダカウント部
- 101 レベル判定部
- 102 ロータリエンコーダカウント更新条件判定部
- 103 ロータリエンコーダ更新部

【図1】



【図3】



【図2】

